

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 7 月 7 日 (07.07.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/062537 A1

(51) 国際特許分類⁷: H04L 12/28
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/011538
(22) 国際出願日: 2004 年 8 月 11 日 (11.08.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2003-424540
2003 年 12 月 22 日 (22.12.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 横河電機株式会社 (YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 Tokyo (JP).

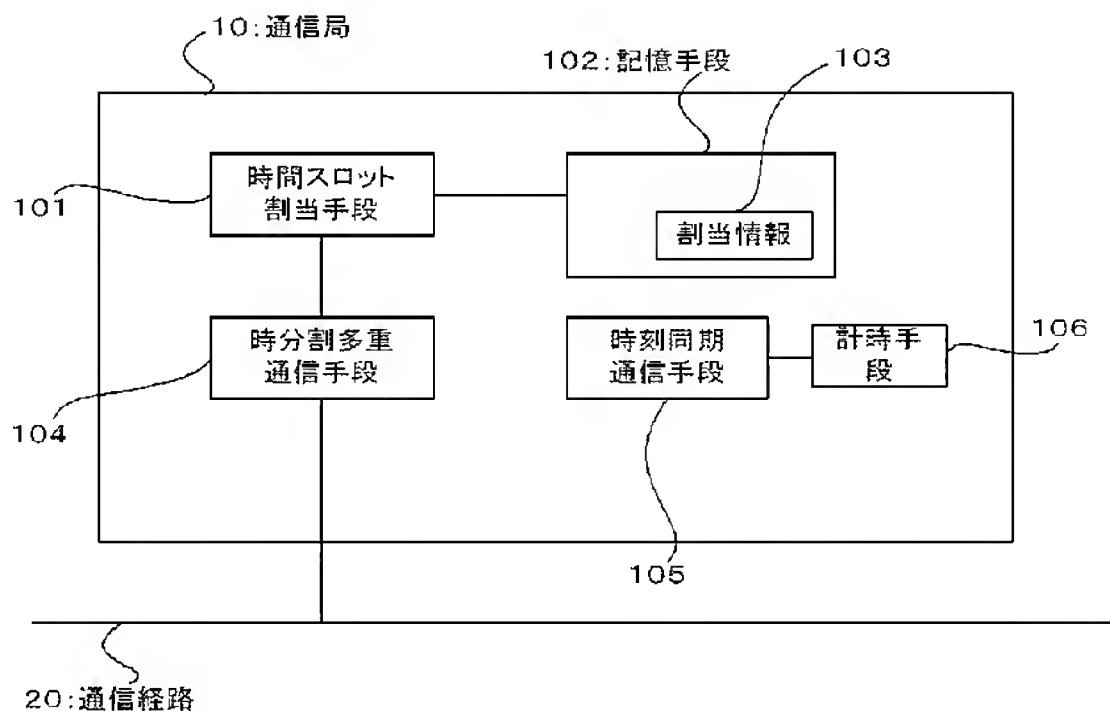
(DEMACHI, Koji) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内 Tokyo (JP). 江橋博道 (EBASHI, Hiromichi) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内 Tokyo (JP). 赤羽国治 (AKABANE, Kuniharu) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内 Tokyo (JP). 中島剛 (NAKAJIMA, Takeshi) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内 Tokyo (JP). 幅口健二 (HABAGUCHI, Kenji) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内 Tokyo (JP). 村上真之 (MURAKAMI, Masayuki) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内 Tokyo (JP). 横井豊明 (YOKOI, Toyoaki) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内 Tokyo (JP). 本郷健 (HONGO,

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 出町公二

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 通信制御システム



10 COMMUNICATION STATION
101 TIME SLOT ALLOCATION MEANS
102 STORAGE MEANS
103 ALLOCATION INFORMATION
104 TIME DIVISION MULTIPLEX COMMUNICATION MEANS
105 TIME SYNCHRONOUS COMMUNICATION MEANS
106 CLOCKING MEANS
20 COMMUNICATION ROUTE

(57) Abstract: It is possible to realize a communication control system satisfying the request for industrial employment in the aspect of real time execution, scalability, and flexibility. For this, a communication station performing communication according to a standard protocol is made to perform multiplex communication by time-dividing the communication band. A communication cycle is divided into time slots and communication is performed by allocating a pair of communication stations and the type of communication means for each of the time slots.

(57) 要約: 実時間性に加えてスケーラビリティ、フレキシビリティの面で工業用途の要求を満たした通信制御システムを実現する。このために、本発明では、標準プロトコルに従って通信をする通信局に対して、通信帯域を時分割して多重通信を行わせる。通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対して通信局の組と通信手段の種類を割り当てて通信を行う。

WO 2005/062537 A1



Takeshi) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 共通の代表者: 横河電機株式会社 (YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION) Tokyo; 〒1808750 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

通信制御システム

技術分野

- [0001] 本発明は、プロセス制御等のような工業用途における通信を制御する通信制御システムに関するものである。更に詳しくは、イーサネット(登録商標)やUDP/IP(User Datagram Protocol /Internet Protocol)等の標準通信プロトコルを利用して実時間性を保証した通信を実現するための工夫を施した通信制御システムに関するものである。

背景技術

- [0002] 工業用途における通信としては、例えばプロセス制御における通信がある。プロセス制御は分散型制御システムが行う。分散型制御システムは、石油化学、鉄鋼、紙パルプ、電力等の幅広い分野のプラント運転制御に用いられている。分散型制御システムを例に挙げて工業用途における通信について説明する。
- [0003] 図1は一般的な分散型制御システムの構成例を示した図である。
- 図1で、操作監視装置1と制御装置2は制御バス3に接続されている。制御装置2は操作監視装置1の監視下でプラント4を制御する。操作監視装置1はプラントの運転操作と監視を担当する。操作監視装置1は制御運転や監視をするための画面を表示する。プラントの規模に応じて複数の制御装置がプラントに分散配置される。制御バス3を介して、操作監視装置1と制御装置2が相互に通信をしながらプラントを制御する。
- [0004] プラント4に存在するセンサ機器5, 6は、温度、圧力、液位等のプロセス値を検出する。バルブ7, 8は制御装置2から与えられる操作信号によって開度が制御される。センサ機器5, 6が出力した4〜20mA, 1〜5Vのアナログ信号が制御装置2に入力される。この入力をもとに制御装置2にある制御ユニット(図示せず)は、制御演算を行い、操作量を求める。この操作量は4〜20mA, 1〜5Vのアナログ信号として出力され、この出力によりバルブ7, 8の開度を制御する。例えば反応釜のバルブ開度を制御することによって、温度、圧力等のプロセス量を制御する。

[0005] 従来における分散型制御システムの制御バスは、プロセス制御専用のバスであった。また、制御バスのプロトコルはプロセス制御専用のプロトコルになっていた。

近年、IT(情報技術)やWeb関連技術の著しい進歩により、分散型制御システムの制御バスにもオープン化が求められてきた。このような背景から汎用バスや標準プロトコルを制御バスに適用することが検討されている。汎用バスや標準プロトコルを制御バスに適用するには、工業用途の通信における要求を満たさなければならない。

[0006] 特許文献1には、受信データに付いた識別子が優先か否かを判定し、判定結果に従って通信の優先制御を行い、優先データの通信の実時間性を保証する通信システムが記載されている。

[0007] 特許文献1:特許第3457636号公報

[0008] 従来、イーサネット(登録商標)やTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)等をベースにした既存の工業用途における通信では、UDPサービスの上にサイクリックスキャン伝送を実装して実時間通信を実現している。この通信方式(従来通信方式)ではある程度、実時間性を保証できるものの、スケーラビリティ(拡張性)やフレキシビリティ(柔軟性)の面で要求を十分に満たしていない。このことについて以下に説明する。

[0009] 分散型制御システムのような大規模システムにおいてデータ交換を行うためには、従来通信方式を用いると大容量の記憶領域が必要となる。

また、分散型制御システムでは同報通信を行っているため、大量なデータの交換を行う場合には、従来の通信方式では受信用の通信帯域が不十分になることがある。

これらのことから従来通信方式は、大規模システム、大量データ交換への適用には問題があり、スケーラビリティの面で工業用途の要求を十分に満たしていない。

[0010] 従来通信方式では通信局間で交換するデータが固定的である。例えば、通信局A、B、C、Dがある場合、通信局Aは通信局B、C、Dとデータ交換するように設定されている。通信局Aは通信局Cだけとデータ交換する設定になっていない。通信局Aは通信局Cだけとデータ交換するには設定を変えなければならない。

このようなことから、ネットワーク上の大量の情報から選択的に必要な情報を取得できず、できても設定のための時間と手間を必要とするという問題点があった。

このため、従来通信方式はフレキシビリティの面で工業用途の要求を十分に満たしていない。

- [0011] 本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、イーサネット(登録商標)とUDP/IP等の標準通信プロトコル上にUDPサービスを利用した実時間通信プロトコルを実装することにより、実時間性に加えてスケーラビリティ、フレキシビリティの面で工業用途の要求を満たした通信制御システムを実現することを目的とする。

発明の開示

- [0012] このような課題を解決するために、本発明は次のとおりの構成になっている。

- [0013] (1) 標準プロトコルに従って通信をする通信局に対して、通信帯域を時分割して多重通信を行わせる通信制御システムであって、

時分割の基本周期となる通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対して通信局の組と通信手段の種類を割り当てる時間スロット割当手段と、

この時間スロット割当手段により割り当てられた通信局の組と通信手段の種類に従って、当該時間スロットの時間内に通信を行う時分割多重通信手段と、
を有することを特徴とする通信制御システム。

- [0014] (2) 前記通信局の組は、各通信局のアドレスにより通信局をグループ化することにより生成することを特徴とする(1)に記載の通信制御システム。

- [0015] (3) 前記通信手段の種類は、

時刻同期通信、1対Nの非周期的データ通信、1対Nの周期的データ通信、1対1の非周期的データ通信、1対1の周期的データ通信、
の少なくとも1つを含むことを特徴とする(1)または(2)に記載の通信制御システム。

- [0016] (4) 前記1対1の非周期的データ通信は、

1対1の非周期的データ通信であって受信局がデータを正常に受信したときに肯定応答を送信局に返信する肯定応答型通信と、

1対1の非周期的データ通信であって受信局がデータを正常に受信できなかったときに否定応答を送信局に返信する否定応答型通信、
の少なくとも1つであることを特徴とする(3)に記載の通信制御システム。

[0017] (5)各通信局には計時手段と時刻同期通信手段が設けられ、

前記時刻同期通信手段により各通信局の前記計時手段の時刻が同期化され、全通信局の時間スロットが同期化されることを特徴とする(1)、(2)または(4)のいずれかに記載の通信制御システム。

[0018] (6)前記通信手段は1対Nの非周期的データ通信を行う通信手段であって、

データパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信するデータ送信手段と、

送られてきたデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、前記送られてきたデータパケットを受信するデータ受信手段と、
を有することを特徴とする(1)に記載の通信制御システム。

[0019] (7)前記通信手段は1対Nの周期的データ通信を行う通信手段であって、

定周期でデータパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信するデータ送信手段と、

受信したデータパケットの受信時刻とデータパケットが対にして格納される複数の受信バッファと、

受信したデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、前記受信したデータパケットに受信時刻を付加して前記複数の受信バッファに順番に1パケットずつ格納していくパケット受信手段と、

前記複数の受信バッファのうち最新の受信時刻を含む受信バッファからデータパケットを読み出し、前記同報通信の周期より短い時間の間に読み出しを完了し、上位側に渡す受信バッファ読み出し手段と、

を有することを特徴とする(1)に記載の通信制御システム。

[0020] (8)前記通信手段は1対1の非周期的データ通信で即時応答型通信を行う通信手段であって、

1つの通信局宛にデータパケットを送信し、所定時間内に受信局から正常受信応答が返信されないときはデータパケットを再送するデータ送信手段と、

データパケットを正常に受信したときに正常受信応答を送信するデータ受信手段と、
、

を有することを特徴とする(1)に記載の通信制御システム。

[0021] (9)前記データ送信手段は、前記データパケットの再送を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする(8)に記載の通信制御システム。

[0022] (10)前記データ受信手段は、前記正常受信応答の送信を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする(8)に記載の通信制御システム。

[0023] (11)前記通信手段は1対1の非周期的データ通信で否定応答型通信を行う通信手段であって、

データパケットにシーケンス番号を付けて送信し、このシーケンス番号は送信の度に変えていくデータ送信手段と、

データパケットを受信する毎にデータパケットに付いたシーケンス番号を確認し、確認したシーケンス番号に抜けを検出したときに否定応答パケットを送信局へ送るデータ受信手段と、

を有することを特徴とする(1)に記載の通信制御システム。

[0024] (12)前記データ受信手段は、前記否定応答パケットに最近に正常に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加し、

前記データ送信手段は、前記否定応答パケットを受けると、否定応答パケットに付加されたシーケンス番号で指定される未送達のデータパケットから順次再送を行うことを特徴とする(11)に記載の通信制御システム。

[0025] (13)前記データ送信手段は、データパケットの送信を完了後、所定時間にわたって後続のデータパケットを送信しないとき、送達確認パケットを受信局へ送信し、返信された肯定応答パケットが示すシーケンス番号が最後に送信したデータパケットを示していないときには、受信した肯定応答パケットで指定される未送達のデータパケットから順次再送を行い、

前記データ受信手段は、前記送達確認パケットを受信したときに、最後に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加した肯定応答パケットを送信局へ返信することを特徴とする(11)に記載の通信制御システム。

[0026] (14)前記データ受信手段は、前記否定応答パケットと肯定応答パケットの送信を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする(11)乃至(13)に記載の通信制御

システム。

- [0027] (15)前記通信手段は1対1の周期的データ通信を行う通信手段であって、
データ取得要求に基づき、指定された通信局宛へのデータパケットの周期的送信を開始要求パケットにより要求する送信要求手段と、
前記データパケットの周期的送信の停止を停止要求パケットにより要求する停止要求手段と、
前記開始要求パケットを受信したとき、開始要求パケットにより指定された周期で前記開始要求パケットにより指定されたデータパケットを要求元の通信局へ送信することを開始し、停止要求パケットを受信したとき、前記データパケットの送信を停止するデータ送信手段と、
前記データパケットを受信するデータ受信手段と、
を有することを特徴とする(1)に記載の通信制御システム。

- [0028] (16)前記データ受信手段は、
受信したデータパケットの受信時刻とデータパケットが対にして格納される複数の受信バッファと、
前記受信したデータパケットに受信時刻を付加して前記複数の受信バッファに順番に1パケットずつ格納していくパケット受信手段と、
前記複数の受信バッファのうち最新の受信時刻を含む受信バッファからデータパケットを読み出し、前記開始要求パケットにより指定した周期より短い時間の間に読み出しを完了し、上位側に渡す受信バッファ読み出し手段と、
を有することを特徴とする(15)に記載の通信制御システム。

- [0029] (17)複数の通信局間で標準プロトコルに従って行う通信を制御する通信制御システムであって、
OSI階層モデルの所定の階層間に存在し、通信の種類毎に設けられ、送信パケットの待ち行列を構成する複数の送信キュー手段と、
OSI階層モデルの所定の階層間に存在し、通信の種類毎に設けられ、受信パケットの待ち行列を構成する複数の受信キュー手段と、
前記複数の送信キュー手段のパケットを所定の優先順序に従って、送信キュー手

段に対応した優先度情報を付加して送信する送信手段と、

受信したパケットを付加された前記優先度情報に従って前記複数の受信キュー手段に振り分けて格納する受信手段と、

前記複数の受信キュー手段に格納されたデータを所定の優先順位に従って読み出し、上位側へ渡す読出手段と、

を有することを特徴とする通信制御システム。

[0030] (18)前記送信手段は、前記複数の送信キュー手段の中で特定の送信キュー手段の送信処理を、この送信キュー手段より優先度が高い送信キュー手段にデータが存在しない場合に実行することを特徴とする(17)に記載の通信制御システム。

[0031] (19)前記読出手段は、前記複数の受信キュー手段の中で特定の受信キュー手段の読出処理を、この受信キュー手段より優先度が高い受信キュー手段にデータが存在しない場合に実行することを特徴とする(17)に記載の通信制御システム。

[0032] (20)前記送信キュー手段及び受信キュー手段はOSI階層モデルの第2層と第3層の間に存在することを特徴とする(1)または(17)に記載の通信制御システム。

[0033] (21)前記標準プロトコルはUDPまたはIPであることを特徴とする(1)または(17)に記載の通信制御システム。

[0034] 以上説明したことから明らかなように、本発明によれば次のような効果がある。

[0035] 以上説明したことから明らかなように、本発明によれば次のような効果がある。

(1)イーサネット(登録商標)とUDP/IP等の標準通信プロトコル上にUDPサービスを利用した実時間通信プロトコルを実装する。通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対しては、通信局の組と通信手段の種類を割り当てて通信を行う。このように、各時間スロットに対して、情報の特性に応じて適切な通信方式を割り当てて通信を行う。

これによって、実時間性に加えてスケーラビリティ、フレキシビリティの面で工業用途の要求を満たした通信制御システムを実現することができる。

(2)時間スロットにより時分割で多重通信を行うため、それぞれの通信方式は互いに影響を与えない。

(3)通信局は必要なときだけ必要な通信局とだけ通信を行う。これによって、通信局

が扱うデータ量が少なくなるため、通信局が保有するメモリ領域が小さくてすむ。従って、通信局が多いときや通信データが大きいときに容易に対応でき、スケーラビリティの面で工業用途の要求を満たすことができる。

図面の簡単な説明

- [0036] [図1]一般的な分散型制御システムの構成例を示した図である。
- [図2]本発明の一実施例を示す構成図である。
- [図3]時間スロットへの割当情報の割り当てかたを示した説明図である。
- [図4]本発明の他の実施例を示す構成図である。
- [図5]本発明の他の実施例を示す構成図である。
- [図6]本発明の他の実施例を示す構成図である。
- [図7]通信局の接続例を示した図である。
- [図8]図7の通信局の通信手順を示したタイムチャートである。
- [図9]本発明の他の実施例を示す構成図である。
- [図10]図9の実施例の動作説明図である。
- [図11]図9の実施例の動作説明図である。
- [図12]本発明の他の実施例を示す構成図である。
- [図13]図12のデータ受信手段の構成例を示した図である。。
- [図14]本発明の他の実施例を示す構成図である。

発明を実施するための最良の形態

[0037] 以下、図面を用いて本発明を詳細に説明する。

[0038] (1) 実施例1

図2は本発明の一実施例を示す構成図である。

図2で、通信局10は通信経路20に接続されている。通信経路20は、例えば分散形制御システムの制御バスである。

通信局10は標準プロトコルに従って通信を行う。標準プロトコルは、例えばUDP、IP等である。このような通信局10に対して通信帯域を時分割して多重通信を行わせる。

[0039] 通信局10で、時間スロット割当手段101は、一定の時間の長さを有し時分割の基

本周期となる通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対して通信局の組と通信手段の種類を割り当てる。

通信局の組は、各通信局のアドレスにより通信局をグループ化することにより生成する。グループ化のやり方としては、例えば、ネットワークアドレスによるグループ化、MAC (Media Access Control) アドレスによるグループ化等がある。

[0040] 通信手段の種類としては、時刻同期通信、1対N (Nは2以上の整数) の非周期的データ通信、1対Nの周期的データ通信、1対1の非周期的データ通信、1対1の周期的データ通信等がある。

1対1の非周期的データ通信としては、肯定応答型通信、否定応答型通信等がある。

肯定応答型通信は、受信局がデータを正常に受信したときに肯定応答を送信局に返信する通信である。否定応答型通信は、受信局がデータを正常に受信できなかったときに否定応答を送信局に返信する通信である。

[0041] 記憶手段102は、各時間スロットに対してどのような通信局の組と通信手段の種類を割り当てたかを示す割当情報103を格納する。

時分割多重通信手段104は、時間スロット割当手段101により割り当てられた通信局の組と通信手段の種類に従って、該当する時間スロットの時間内に通信を行う。時分割多重通信手段104に前述した各種類(時刻同期通信、1対Nの非周期的データ通信、1対Nの周期的データ通信、1対1の非周期的データ通信、1対1の周期的データ通信等)の通信を行う通信手段が設けられている。

[0042] 各通信局には時刻同期通信手段105と計時手段106が設けられている。

時刻同期通信手段105が各通信局に時刻同期通信フレームを送ると、各通信局の計時手段106の時刻が同期化される。これによって、全通信局の時間スロットが同期化される。

[0043] 図3は時間スロットへの割当情報の割り当てかたを示した説明図である。

図3で、割当情報103はテーブル形式になっている。テーブルの縦軸には通信局の組G1〜G4をとり、横軸には通信手段の組C1〜C4をとっている。

通信フレーム110の通信サイクル111は、一定の時間の長さになった基本周期で

ある。この通信サイクル111が時間スロット112に分割される。各時間スロットに対して通信局の組と通信手段の種類が割り当てられる。例えば、1番目の時間スロットには通信局の組G1と通信手段の組C1が割り当てられ、2番目の時間スロットには通信局の組G2と通信手段の組C2が割り当てられる。各時間スロットでは割り当てられた通信局の組と通信手段の種類に従って通信を行う。

このようにして通信フレームを時間スロットに分割して多重通信を行う。

[0044] 図2の実施例によれば、通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対しては、情報の特性に応じて適切な通信方式を割り当てて通信を行う。これによって、実時間性、スケーラビリティ、フレキシビリティの面で工業用途の要求を満たした通信制御システムを実現することができる。

[0045] (2) 実施例2

図4は本発明の他の実施例を示す構成図である。この図は時分割多重通信手段104に設けた通信手段の構成例を示した図である。

図4で、通信手段30は1対Nの非周期的データ通信を行う通信手段である。

データ送信手段301は、データパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信する。グループアドレスは、ネットワークアドレス、MACアドレス等により生成する。

データ受信手段302は、送られてきたデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、前記送られてきたデータパケットを受信する。

アドレス用ファイル303には送受信で用いるグループアドレス304が格納されている。

[0046] (3) 実施例3

図5は本発明の他の実施例を示す構成図である。この図は時分割多重通信手段104に設けた通信手段の構成例を示した図である。

図5で、通信手段40は1対Nの周期的データ通信を行う通信手段である。この図では説明の便宜上、通信局を図示していないが、通信手段40は通信局の中にある。

[0047] データ送信手段401は、定周期でデータパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信する。

受信バッファ402aと402bには、通信手段40が受信したデータパケットの受信時刻とデータパケットが対にして格納される。

パケット受信手段403は、通信経路20経由で受信したデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、受信したデータパケットに受信時刻を付加して受信バッファ402aと402bに対して交互に1パケットずつ格納していく。受信時刻は計時手段404から取得する。

[0048] アドレス用ファイル405には送受信で用いるグループアドレス406が格納されている。

受信バッファ読出手段407は、受信バッファ402aと402bのうち最新の受信時刻を含む受信バッファからデータパケットを読み出す。読み出したデータパケットを通信経路420経由で上位側のパソコン430に渡す。このとき、受信バッファ読出手段407は、データ送信手段401の同報通信の周期より短い時間の間に読み出しを完了する。

受信バッファ402aと402bに格納されるデータパケットは他の通信局から同報通信で送られてきたデータパケットである。

[0049] 図5の実施例の動作を説明する。

図5で、データパケットがa、b、c、dの順番で通信経路20から送られてきて、パケット受信手段403で受信されたものとする。データパケットの宛先アドレスは、いずれも通信手段40の属するグループアドレスであるとする。データパケットa、b、c、dは他の通信局にあるデータ送信手段401から同報通信で送られてくる。

パケット受信手段403は、データパケットa、b、c、dに受信時刻t1、t2、t3、t4をそれぞれ付加する。

[0050] 最初に来たデータパケットaと受信時刻t1は受信バッファ402aに格納する。

2番目に来たデータパケットbと受信時刻t2は受信バッファ402bに格納する。

以下同様にして、格納先を交互に切り替えていき、データパケットcと受信時刻t3は受信バッファ402aに、データパケットdと受信時刻t4は受信バッファ402bにそれぞれ格納する。

[0051] 受信バッファ読出手段407は、受信バッファ402aと402bのうち最新の受信時刻を

含む受信バッファからデータパケットを読み出す。

データパケットaと受信時刻t1が受信バッファ402aに格納された時点では、受信バッファ読出手段407は受信バッファ402aからデータパケットaと受信時刻t1を読み出す。

[0052] データパケットbと受信時刻t2が受信バッファ402bに格納された時点では、受信時刻t2が最新時刻である。受信バッファ読出手段407は受信バッファ402bからデータパケットbと受信時刻t2を読み出す。

以下同様にして、データパケットcと受信時刻t3、データパケットdと受信時刻t4の順番に読み出す。

受信バッファ読出手段407は、データパケットが送られてくる周期(データ送信手段401の同報通信の周期)より短い時間の間に読み出しを完了するため、データパケットa、b、c、dで読み出しが行われる。

[0053] 受信バッファ読出手段407は読み出したデータパケットと受信時刻を上位側のパソコン430に送る。これにより、パソコン430には最新のデータが渡される。

[0054] 図5の実施例によれば、最新のデータパケットを読み出すことができるため、上位側では最新のデータを監視できる。例えば、監視ポイントにあるスイッチの最新状態を上位側から監視できる。

[0055] なお、実施例では受信バッファは2個設けられているが、3個以上設けてもよい。例えば3個の受信バッファA、B、Cを設けたときは、受信バッファA、B、Cの順番で受信したデータパケットを1パケットずつ格納していく。

[0056] (4) 実施例4

図6は本発明の他の実施例を示す構成図である。この図は時分割多重通信手段104に設けた通信手段の構成例を示した図である。

図6で、通信手段50は1対1の非周期的データ通信で即時応答型通信を行う通信手段である。この図では説明の便宜上、通信局を図示していないが、通信手段50は通信局の中にある。

[0057] データ送信手段501は、1つの通信局宛にデータパケットを送信し、所定時間内に受信局から正常受信応答が返信されないときはデータパケットを再送する。データ送

信手段501は、計時手段502の時間カウントをもとに所定時間が経過したことを認識する。

データ受信手段503は、データパケットを正常に受信したときに正常受信応答を送信する。

[0058] データ送信手段501は、データパケットの再送を自局に割り当てられた時間スロットとは無関係に行う。

データ受信手段503は、正常受信応答の送信を自局に割り当てられた時間スロットとは無関係に行う。

このことを具体例を挙げて説明する。

[0059] 図7は通信局の接続例を示した図である。

図7で、通信局1A、1B、1Cは通信経路20上に接続されている。これらの通信局1A、1B、1Cには時間スロットがそれぞれ割り当てられ、通信局1A、1B、1Cは時分割で通信経路20を使用して通信を行う。通信局1A、1B、1Cをそれぞれ通信局A、通信局B、通信局Cと称する。

[0060] 図8は図7の通信局の通信手順を示したタイムチャートである。

図8に示すように、通信局A、通信局B、通信局Cには時間スロットTA、TB、TC(TCは図示せず)がそれぞれ割り当てられている。

時間スロットTAでは、通信局Aが他の通信局にデータパケットを送信する。図の例では、通信局Aは通信局C宛にデータパケット1を送信する。これに対して通信局Cは、時間スロットTAの時間帯であっても正常受信応答510を通信局Aに返信する。通信局Cは自局の時間スロットとは無関係に正常受信応答510を返信する。

図の実線矢印は自局の時間スロットで行う通信、破線矢印は自局の時間スロット以外で行う通信である。

[0061] 同様に通信局B及び通信局Cは、時間スロットTB及びTCにおいてデータパケットを送信する。

[0062] ここで、通信局Aが時間スロットTAで通信局C宛にデータパケット2を送信し、通信局Cからの正常受信応答が消失し、所定時間が経っても通信局Cから正常受信応答が通信局Aに返信されないものとする。このときは、通信局Aは時間スロットTAとは無

関係にデータパケットを再送する。図では、通信局Aは時間スロットTBにおいてデータパケット2の再送520を通信局Cに行う。これに対して通信局Cは正常受信応答を時間スロットTBで返信する。

[0063] 図6の実施例によれば、データパケットの再送と正常受信応答は各通信局の時間スロットとは無関係に行うため、通信局数が多くなっても通信の応答遅延時間の増大を防ぎ、通信システムの大規模化に適した通信制御システムを実現できる。

[0064] (5) 実施例5

図9は本発明の他の実施例を示す構成図である。この図は時分割多重通信手段104に設けた通信手段の構成例を示した図である。

図9で、通信手段60は1対1の非周期的データ通信で否定応答型通信を行う通信手段である。

[0065] データ送信手段601は、データパケットにシーケンス番号を付けて送信し、このシーケンス番号は送信の度に変えていく

データ受信手段602は、データパケットを受信する毎にデータパケットに付いたシーケンス番号を確認し、確認したシーケンス番号に抜けを検出したときに否定応答パケットを送信局へ送る。

記憶手段603には送受信で用いるシーケンス番号604が格納されている。

[0066] このような通信手段60で、受信局のデータ受信手段602は、シーケンス番号に抜けを検出したときは、否定応答パケットへ最近に正常に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加して送信する。

送信局のデータ送信手段601は、否定応答パケットを受けると、否定応答パケットに付加されたシーケンス番号で指定される未送達のデータパケットから順次再送を行う。

[0067] データ送信手段601は、データパケットの送信を完了後、所定時間にわたって後続のデータパケットを送信しないとき、送達確認パケットを受信局へ送信する。この送達確認パケットに対して受信局から返信された肯定応答パケットが示すシーケンス番号が最後に送信したデータパケットを示していないときには、データ送信手段601は受信した肯定応答パケットで指定される未送達のデータパケットから順次再送を行う。

データ受信手段602は、送信局から送達確認パケットを受信したときに、最後に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加した肯定応答パケットを送信局へ返信する。

[0068] 図10は図9の実施例における通信手順の一例を示したフローチャートである。

送信局のデータ送信手段601はシーケンス番号を付けたデータパケットを受信局に順番に送る。このとき、データパケットに付けるシーケンス番号を送信の度にS1、S2、S3・・・と変えていく。

シーケンス番号S1よりS7までのデータパケットが送信されたときに、シーケンス番号S6のデータが受信されなかったとする。この場合、受信局のデータ受信手段602は、シーケンス番号S7のデータを受信したタイミングでシーケンス番号S6の抜けを検出する。

[0069] 受信局のデータ受信手段602は、シーケンス番号S7を受信した後直ちに抜けデータのシーケンス番号S6の情報を含む否定応答パケットS6'を送信局に通知する。この通知を受けた送信局は、シーケンス番号S6に戻ってS6, S7, S8・・・の順番でデータパケットを再送信する。

[0070] 従って、この場合ではシーケンス番号S7のデータパケットは、受信局で2回受信されることになるが、重複データは受信データファイルに上書きすることで処理できるので問題は発生しない。

このように図9の実施例の通信は、受信パケットに抜けが発生したときにときに受信側が送信側に異常を知らせる否定応答型の通信である。

[0071] 図11は図9の実施例における送達確認パケット及び肯定応答パケットの通信手順を示したフローチャートである。

送信局からの送達完了のシーケンス番号がS7である場合には、S7を含む送達確認パケットが送信局より受信局に送信され、受信局ではS7の受信を確認してS7の情報を含む肯定応答パケットS7'を送信局に通知する。

[0072] このような通信手順によれば、送信局と受信局では送信完了した最新のシーケンス番号を知ることができ、次のデータパケット送信のシーケンス番号につき等値性を保持することができる。

[0073] 以上説明したシーケンス番号による送信局と受信局との通信手順では、両局がシーケンス番号について共通の情報を保有している。

例えば、シーケンス番号は1番からインクリメンタルに増加し、最大値の次が1番に戻る共通ルールを送信局と受信局が保有する。シーケンス番号は1番からインクリメンタルに増加するものでなくてもよい。例えばインクリメンタルに増加する偶数番号または奇数番号、ランダム変化する番号等であってもよい。送信局と受信局が共通ルールを保有していればよい。共通ルールを送信局と受信局が記憶手段603に保有する。

[0074] なお、データ受信手段602は、否定応答パケットと肯定応答パケットの送信を時間スロットとは無関係に送信してもよい。この場合の通信手順は図7で示した通信手順と同様に行う。

[0075] 図9の実施例によれば、次の効果が得られる。

受信局が受信する各データパケットについてシーケンス番号を確認し、確認したシーケンス番号に抜けを検出したときに否定応答パケットを送信局へ送る。このため次の効果が得られる。

(1) 送信毎に正常受信応答をする必要がないため、データパケット送信のスループットを最大に保持することができる。

(2) 所定の個数の送信後に受信確認を行うのではなく、受信パケットのシーケンス番号に抜けを検出したときに即時に否定応答パケットを送信局へ送る。このため、異常発生の検出をリアルタイムに行なうことができる。

[0076] (6) 実施例6

図12は本発明の他の実施例を示す構成図である。この図は時分割多重通信手段104に設けた通信手段の構成例を示した図である。

図9で、通信手段70は1対1の周期的データ通信を行う通信手段である。

[0077] 図12で、送信要求手段701は、データ取得要求に基づき、指定された通信局宛へのデータパケットの周期的送信を開始要求パケットにより要求する。

停止要求手段702は、データパケットの周期的送信の停止を停止要求パケットにより要求する。

データ送信手段703は、開始要求パケットを受信したとき、開始要求パケットにより指定された周期で、開始要求パケットにより指定されたデータパケットを要求元の通信局へ送信することを開始する。また、停止要求パケットを受信したとき、データパケットの送信を停止する。

データ受信手段704は、データパケットを受信する。

[0078] 図13はデータ受信手段704の構成例を示した図である。

図13で、受信バッファ720a、720b、パケット受信手段721、計時手段722、受信バッファ読出手段723は、図5における受信バッファ402a、402b、パケット受信手段403、計時手段404、受信バッファ読出手段407とそれぞれ同様な構成である。

このデータ受信手段704でも受信したデータパケットに受信時刻を付加して複数の受信バッファに順番に1パケットずつ格納していく。そして、複数の受信バッファの中から最新の受信時刻が付いたデータパケットを読み出して上位側に渡す。

[0079] 図12の実施例では、通信局は自ら送信をするのではなく、データ取得要求があったときに要求元の通信局へ送信を行う。停止要求があると送信を停止する。すなわち、必要なときだけ必要な通信局とだけ通信を行う。これによって、1対Nの同報通信に比べて全体の通信量が少なくなり、通信局が保有するメモリ領域が小さくてすむ。これは、通信局が多いときや通信データが大きいときに特に効果大きい。

[0080] (7) 実施例7

図14は本発明の他の実施例を示す構成図である。

図14で、通信局80は通信経路20に接続されている。通信局80は標準プロトコルに従って通信を行う。標準プロトコルは、例えばUDP、IP等である。

送信キュー手段801a〜801cは、OSI(Open Systems Interconnection)階層モデルの第2層と第3層の間に存在し、送信パケットの待ち行列を構成する。このような送信キュー手段801a〜801cは、通信の種類毎に設けられる。

受信キュー手段802a〜802cは、OSI階層モデルの第2層と第3層の間に存在し、受信パケットの待ち行列を構成する。このような受信キュー手段802a〜802cは、通信の種類毎に設けられる。

[0081] 送信手段803は、OSI階層モデルの第1層と第2層の機能を有し、送信キュー手段

801a〜801cのパケットを所定の優先順序に従って、送信キュー手段801a〜801cに対応した優先度情報を付加して送信する。

受信手段804は、OSI階層モデルの第1層と第2層の機能を有し、受信したパケットを付加された優先度情報に従って受信キュー手段802a〜802cに振り分けて格納する。

読出手段805は、受信キュー手段802a〜802cに格納されたデータを所定の優先順位に従って読み出し、通信経路420を介して上位側のパソコン430へ渡す

[0082] 送信キュー手段は801a、801b、801cの順に優先度が高いものとする。送信キュー手段801a、801b、801cにはそれぞれ高優先度データ、中優先度データ、低優先度データの待ち行列が構成される。

受信キュー手段は802a、802b、802cの順に優先度が高いものとする。受信キュー手段802a、802b、802cにはそれぞれ高優先度データ、中優先度データ、低優先度データの待ち行列が構成される。

[0083] このような優先度付けが行われているとき、送信手段803は、例えば送信キュー手段801bの送信処理を、送信キュー手段801aにデータが存在しない場合に実行する。

また、読出手段805は、受信キュー手段802cの受信処理を、受信キュー手段802a、802bにデータが存在しない場合に実行する。

[0084] なお、図14の実施例で図2の実施例のような時間スロットを用いた時分割多重通信を行ってもよい。

[0085] 図14の実施例によれば、優先度付けしたバッファを設けたため、実時間性を必要とする通信経路において優先データが非優先データを追い越すことが可能なため、優先データに付いて実時間でデータを送受信することができる。

[0086] 上述した実施例で、通信局は分散型制御システムの操作監視装置、制御装置等に存在する。

請求の範囲

- [1] 標準プロトコルに従って通信をする通信局に対して、通信帯域を時分割して多重通信を行わせる通信制御システムであって、
- 時分割の基本周期となる通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対して通信局の組と通信手段の種類を割り当てる時間スロット割当手段と、
- この時間スロット割当手段により割り当てられた通信局の組と通信手段の種類に従って、当該時間スロットの時間内に通信を行う時分割多重通信手段と、
- を有することを特徴とする通信制御システム。
- [2] 前記通信局の組は、各通信局のアドレスにより通信局をグループ化することにより生成することを特徴とする請求の範囲1. に記載の通信制御システム。
- [3] 前記通信手段の種類は、
- 時刻同期通信、1対Nの非周期的データ通信、1対Nの周期的データ通信、1対1の非周期的データ通信、1対1の周期的データ通信、
- の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求の範囲1または2. に記載の通信制御システム。
- [4] 前記1対1の非周期的データ通信は、
- 1対1の非周期的データ通信であって受信局がデータを正常に受信したときに肯定応答を送信局に返信する肯定応答型通信と、
- 1対1の非周期的データ通信であって受信局がデータを正常に受信できなかったときに否定応答を送信局に返信する否定応答型通信、
- の少なくとも1つであることを特徴とする請求の範囲3. に記載の通信制御システム。
- [5] 各通信局には計時手段と時刻同期通信手段が設けられ、
- 前記時刻同期通信手段により各通信局の前記計時手段の時刻が同期化され、全通信局の時間スロットが同期化されることを特徴とする請求の範囲1、2または4. のいずれかに記載の通信制御システム。
- [6] 前記通信手段は1対Nの非周期的データ通信を行う通信手段であって、
- データパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信するデータ送信手段と、

送られてきたデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、前記送られてきたデータパケットを受信するデータ受信手段と、
を有することを特徴とする請求の範囲1. に記載の通信制御システム。

- [7] 前記通信手段は1対Nの周期的データ通信を行う通信手段であって、
定周期でデータパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信するデータ送信手段と、
受信したデータパケットの受信時刻とデータパケットが対にして格納される複数の受信バッファと、
受信したデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、前記受信したデータパケットに受信時刻を付加して前記複数の受信バッファに順番に1パケットずつ格納していくパケット受信手段と、
前記複数の受信バッファのうち最新の受信時刻を含む受信バッファからデータパケットを読み出し、前記同報通信の周期より短い時間の間に読み出しを完了し、上位側に渡す受信バッファ読み出し手段と、
を有することを特徴とする請求の範囲1. に記載の通信制御システム。

- [8] 前記通信手段は1対1の非周期的データ通信で即時応答型通信を行う通信手段であって、
1つの通信局宛にデータパケットを送信し、所定時間内に受信局から正常受信応答が返信されないときはデータパケットを再送するデータ送信手段と、
データパケットを正常に受信したときに正常受信応答を送信するデータ受信手段と、
、
を有することを特徴とする請求の範囲1. に記載の通信制御システム。

- [9] 前記データ送信手段は、前記データパケットの再送を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする請求の範囲8. に記載の通信制御システム。

- [10] 前記データ受信手段は、前記正常受信応答の送信を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする請求の範囲8. に記載の通信制御システム。

- [11] 前記通信手段は1対1の非周期的データ通信で否定応答型通信を行う通信手段であって、

データパケットにシーケンス番号を付けて送信し、このシーケンス番号は送信の度に変えていくデータ送信手段と、

データパケットを受信する毎にデータパケットに付いたシーケンス番号を確認し、確認したシーケンス番号に抜けを検出したときに否定応答パケットを送信局へ送るデータ受信手段と、

を有することを特徴とする請求の範囲1. に記載の通信制御システム。

- [12] 前記データ受信手段は、前記否定応答パケットに最近に正常に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加し、

前記データ送信手段は、前記否定応答パケットを受けると、否定応答パケットに付加されたシーケンス番号で指定される未送達のデータパケットから順次再送を行うことを特徴とする請求の範囲11. に記載の通信制御システム。

- [13] 前記データ送信手段は、データパケットの送信を完了後、所定時間にわたって後続のデータパケットを送信しないとき、送達確認パケットを受信局へ送信し、返信された肯定応答パケットが示すシーケンス番号が最後に送信したデータパケットを示していないときには、受信した肯定応答パケットで指定される未送達のデータパケットから順次再送を行い、

前記データ受信手段は、前記送達確認パケットを受信したときに、最後に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加した肯定応答パケットを送信局へ返信することを特徴とする請求の範囲11. に記載の通信制御システム。

- [14] 前記データ受信手段は、前記否定応答パケットと肯定応答パケットの送信を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする請求の範囲11乃至13. に記載の通信制御システム。

- [15] 前記通信手段は1対1の周期的データ通信を行う通信手段であって、

データ取得要求に基づき、指定された通信局宛へのデータパケットの周期的送信を開始要求パケットにより要求する送信要求手段と、

前記データパケットの周期的送信の停止を停止要求パケットにより要求する停止要求手段と、

前記開始要求パケットを受信したとき、開始要求パケットにより指定された周期で前

記開始要求パケットにより指定されたデータパケットを要求元の通信局へ送信することを開始し、停止要求パケットを受信したとき、前記データパケットの送信を停止するデータ送信手段と、

前記データパケットを受信するデータ受信手段と、
を有することを特徴とする請求の範囲1. に記載の通信制御システム。

[16] 前記データ受信手段は、

受信したデータパケットの受信時刻とデータパケットが対にして格納される複数の受信バッファと、

前記受信したデータパケットに受信時刻を付加して前記複数の受信バッファに順番に1パケットずつ格納していくパケット受信手段と、

前記複数の受信バッファのうち最新の受信時刻を含む受信バッファからデータパケットを読み出し、前記開始要求パケットにより指定した周期より短い時間の間に読み出しを完了し、上位側に渡す受信バッファ読み出し手段と、

を有することを特徴とする請求の範囲15. に記載の通信制御システム。

[17] 複数の通信局間で標準プロトコルに従って行う通信を制御する通信制御システムであって、

OSI階層モデルの所定の階層間に存在し、通信の種類毎に設けられ、送信パケットの待ち行列を構成する複数の送信キュー手段と、

OSI階層モデルの所定の階層間に存在し、通信の種類毎に設けられ、受信パケットの待ち行列を構成する複数の受信キュー手段と、

前記複数の送信キュー手段のパケットを所定の優先順序に従って、送信キュー手段に対応した優先度情報を付加して送信する送信手段と、

受信したパケットを付加された前記優先度情報に従って前記複数の受信キュー手段に振り分けて格納する受信手段と、

前記複数の受信キュー手段に格納されたデータを所定の優先順位に従って読み出し、上位側へ渡す読出手段と、

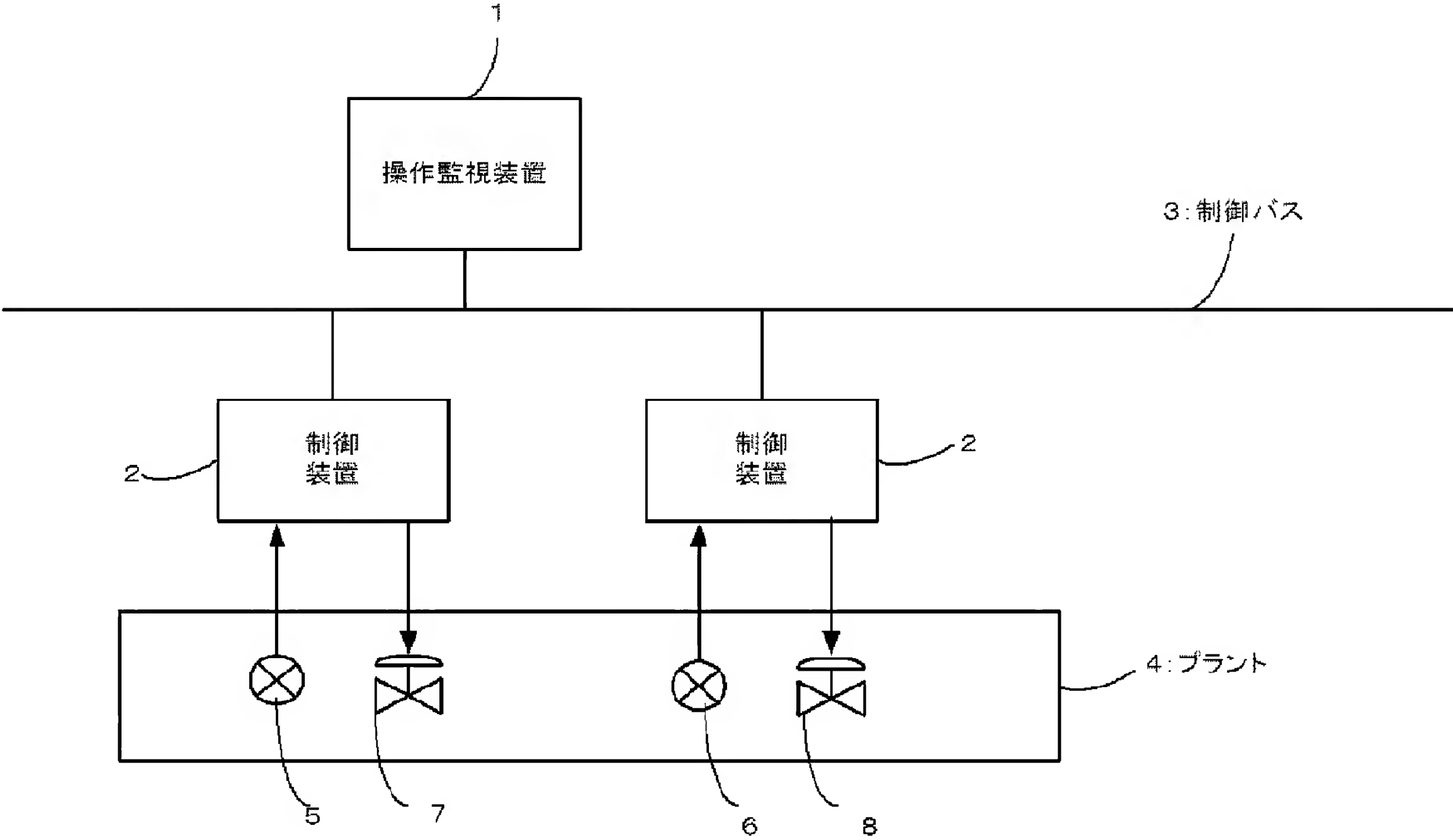
を有することを特徴とする通信制御システム。

[18] 前記送信手段は、前記複数の送信キュー手段の中で特定の送信キュー手段の送

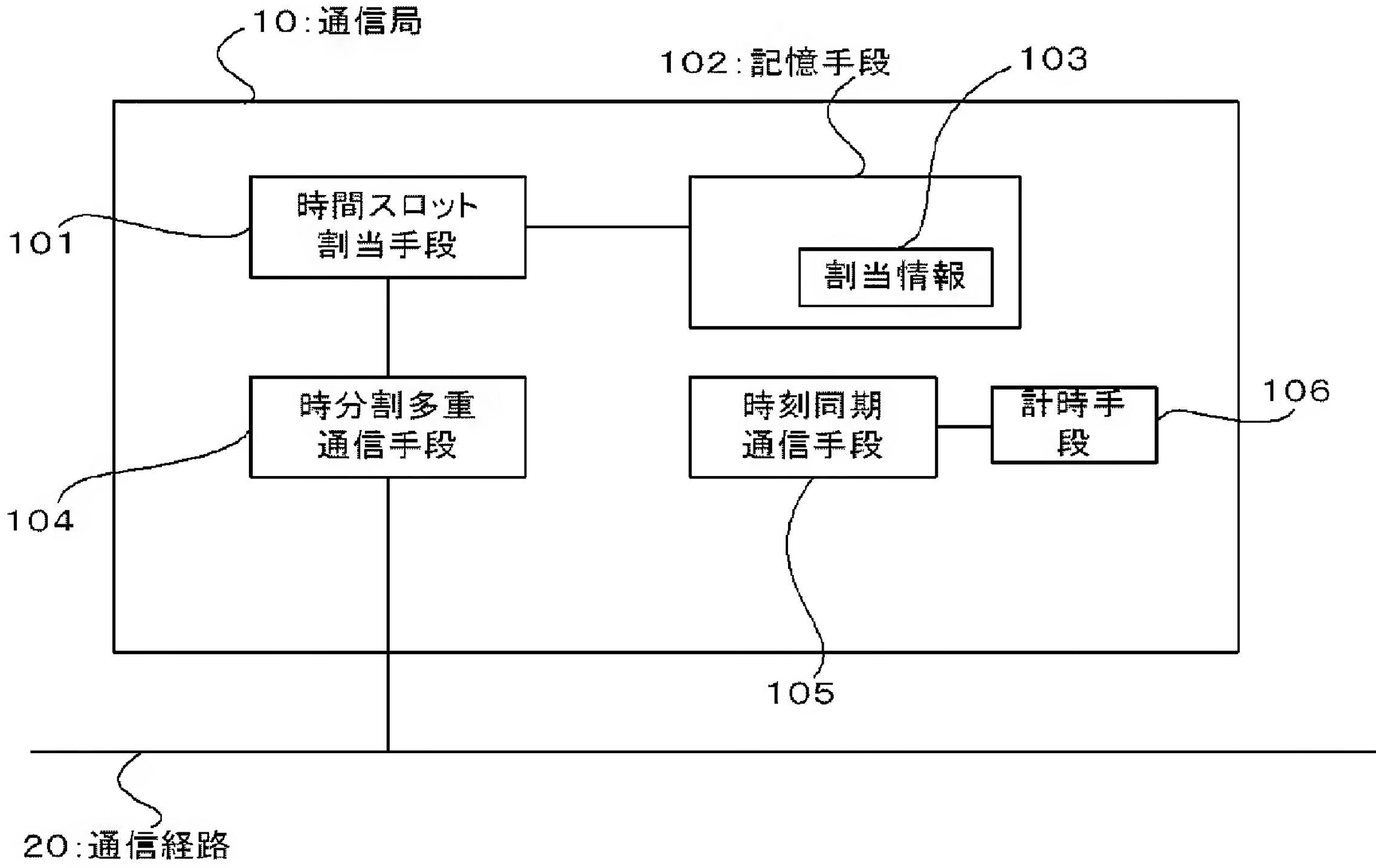
信処理を、この送信キュー手段より優先度が高い送信キュー手段にデータが存在しない場合に実行することを特徴とする請求の範囲17. に記載の通信制御システム。

- [19] 前記読出手段は、前記複数の受信キュー手段の中で特定の受信キュー手段の読出処理を、この受信キュー手段より優先度が高い受信キュー手段にデータが存在しない場合に実行することを特徴とする請求の範囲17. に記載の通信制御システム。
- [20] 前記送信キュー手段及び受信キュー手段はOSI階層モデルの第2層と第3層の間に存在することを特徴とする請求の範囲1または17. に記載の通信制御システム。
- [21] 前記標準プロトコルはUDPまたはIPであることを特徴とする請求の範囲1または17. に記載の通信制御システム。

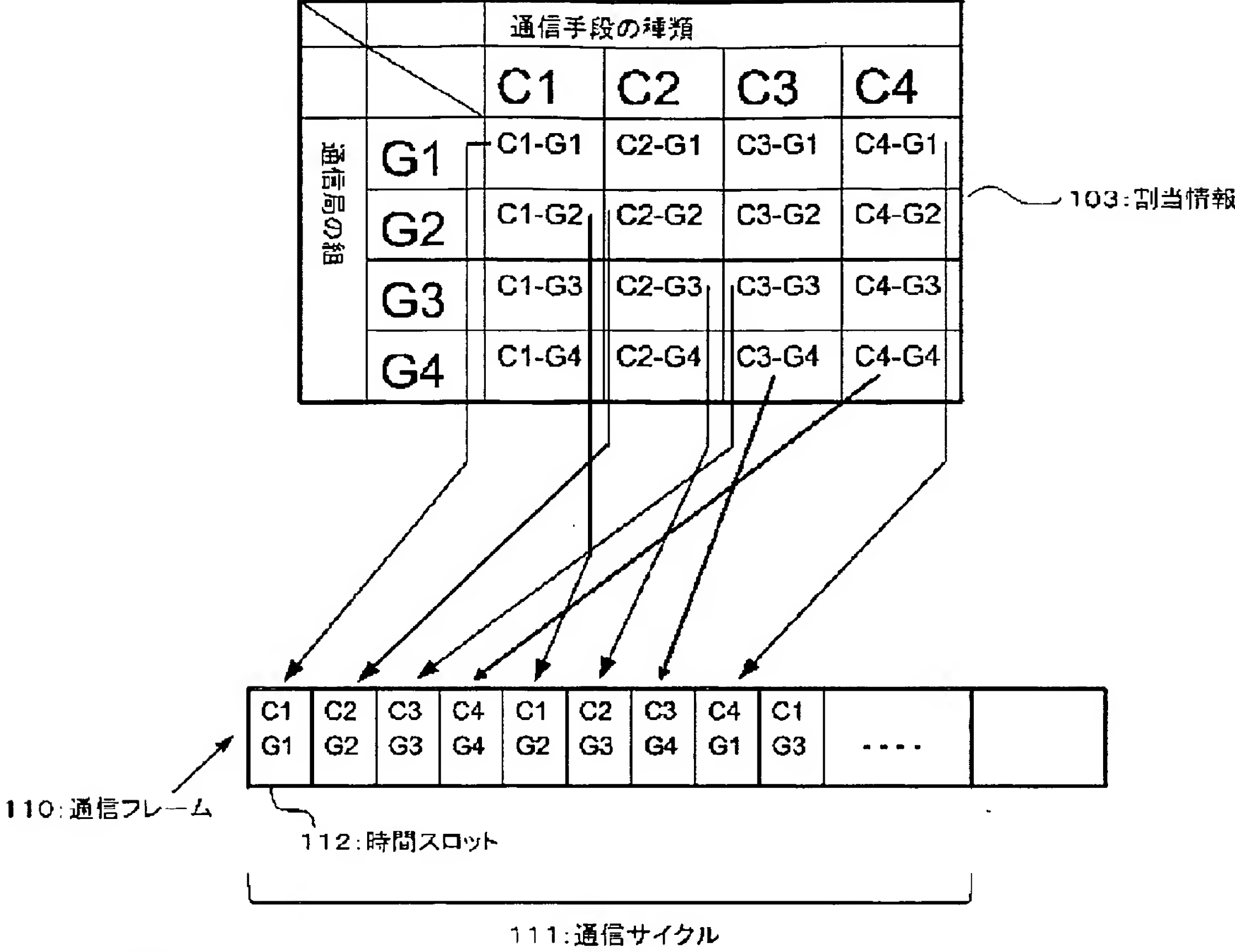
[図1]



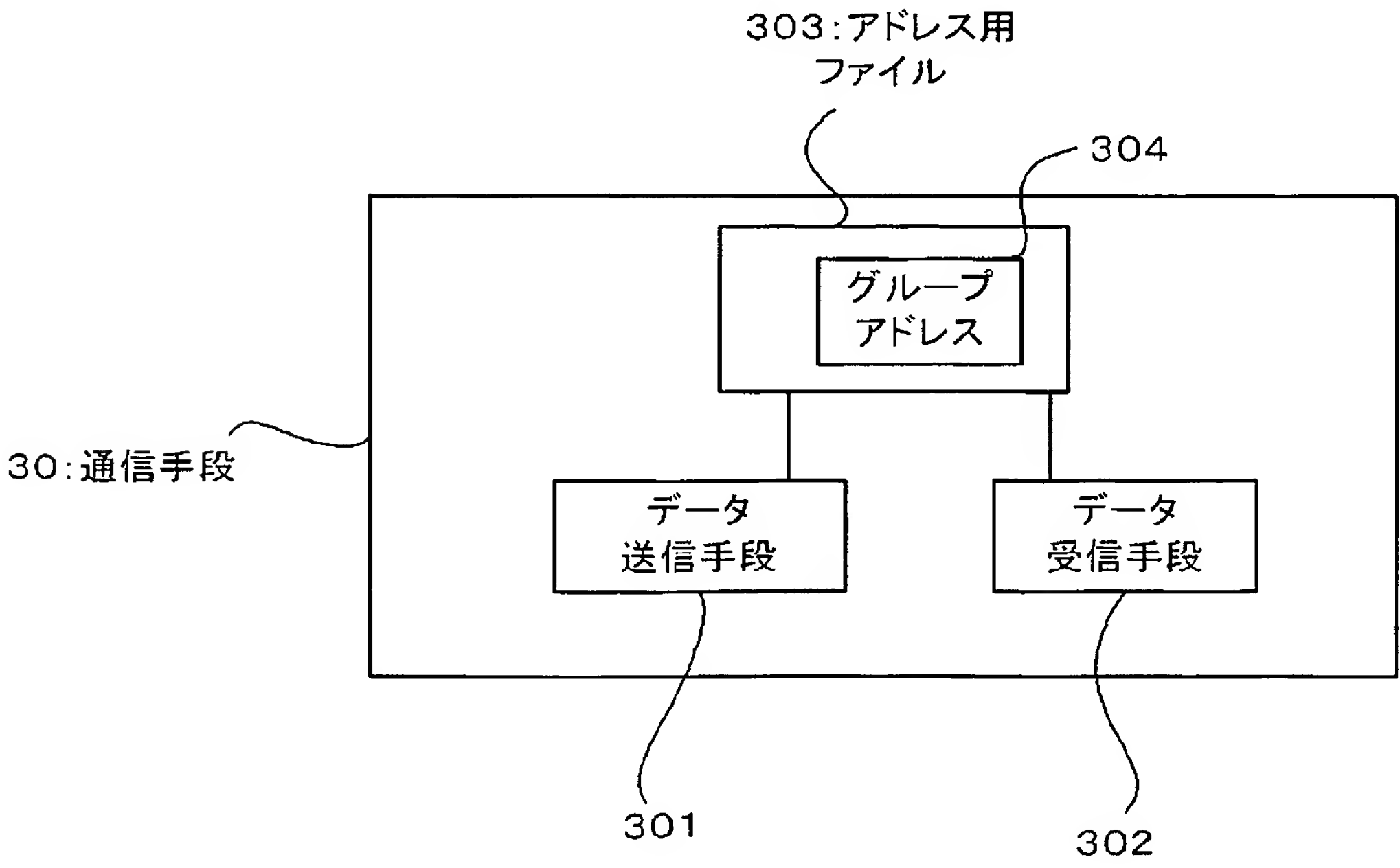
[図2]



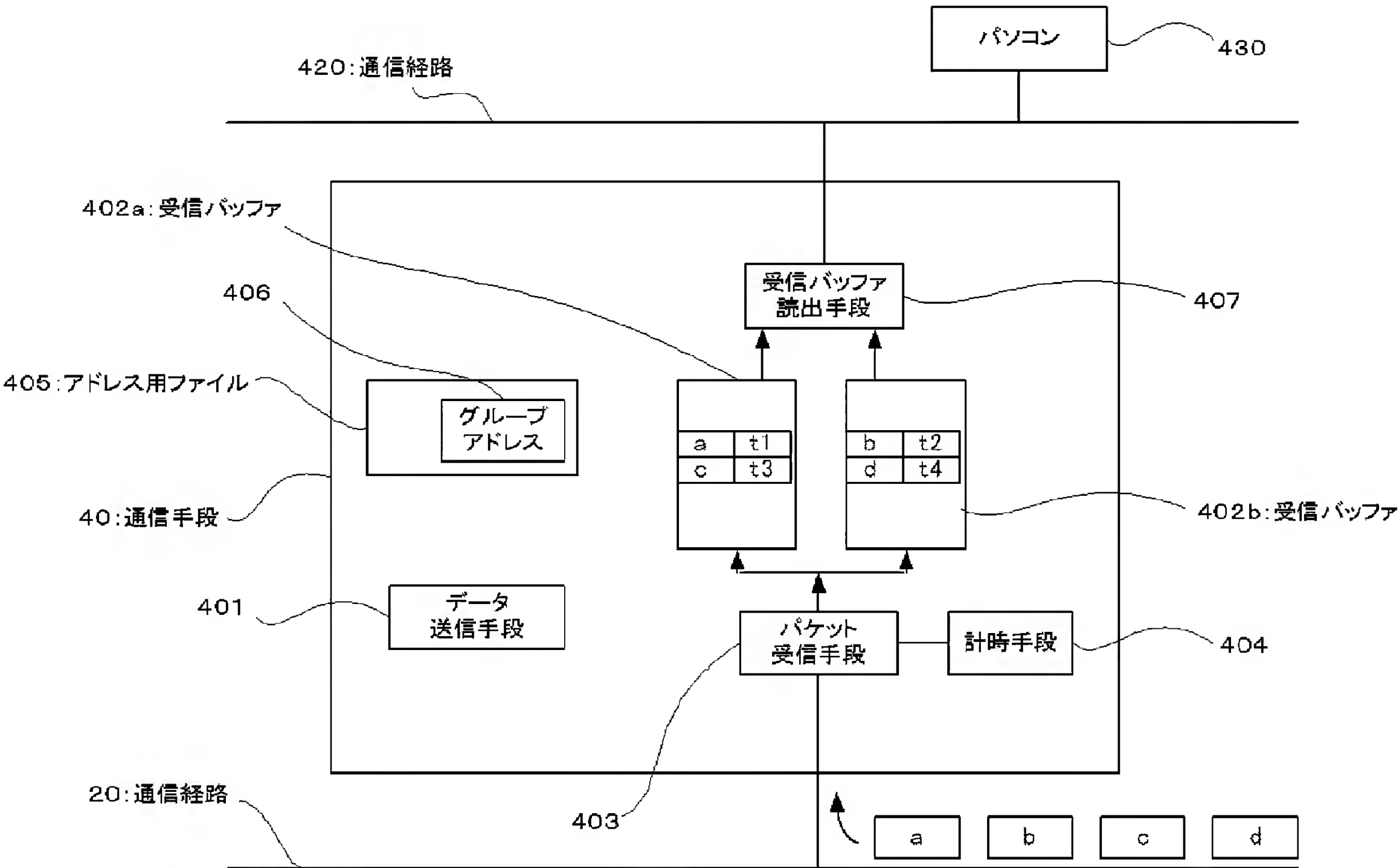
[図3]



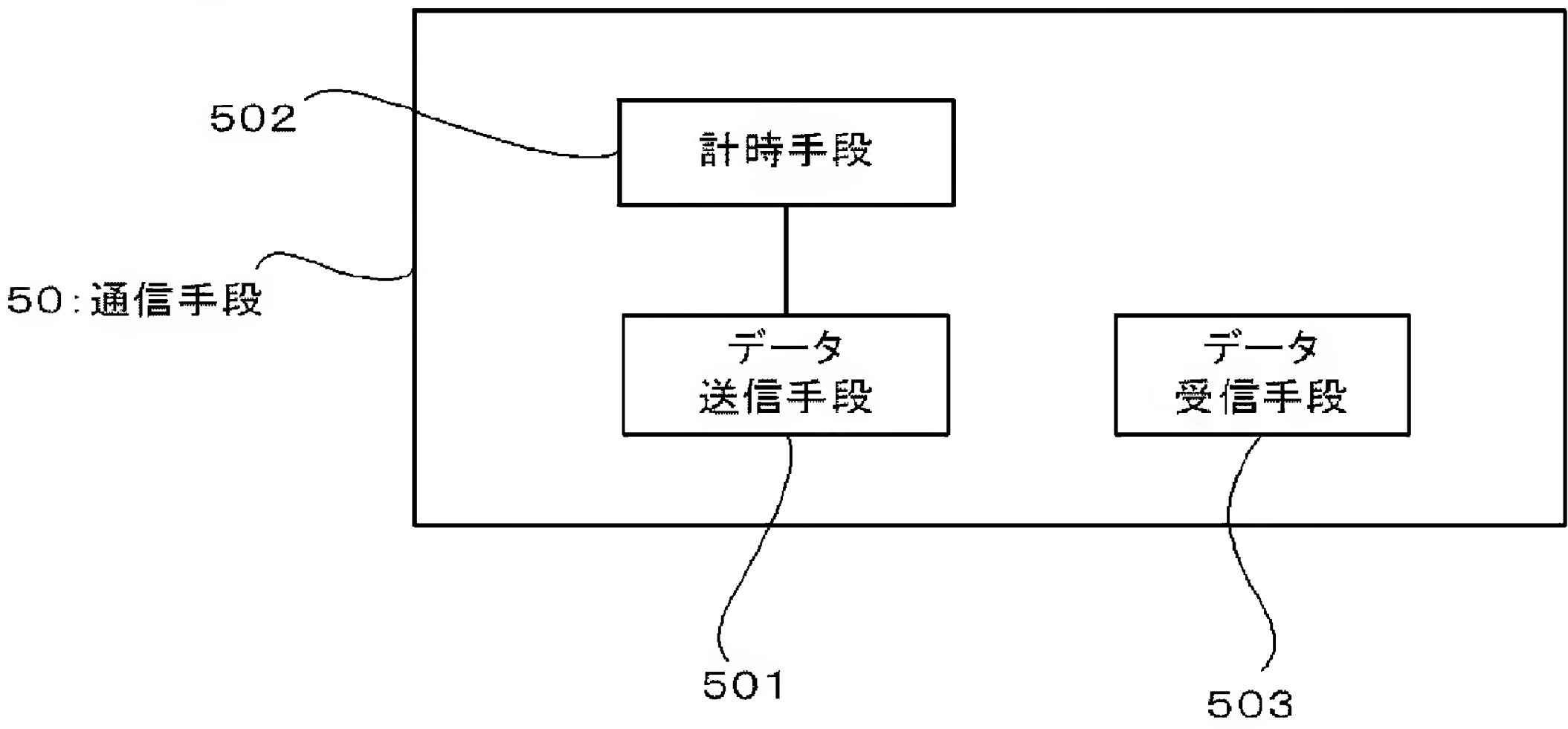
[図4]



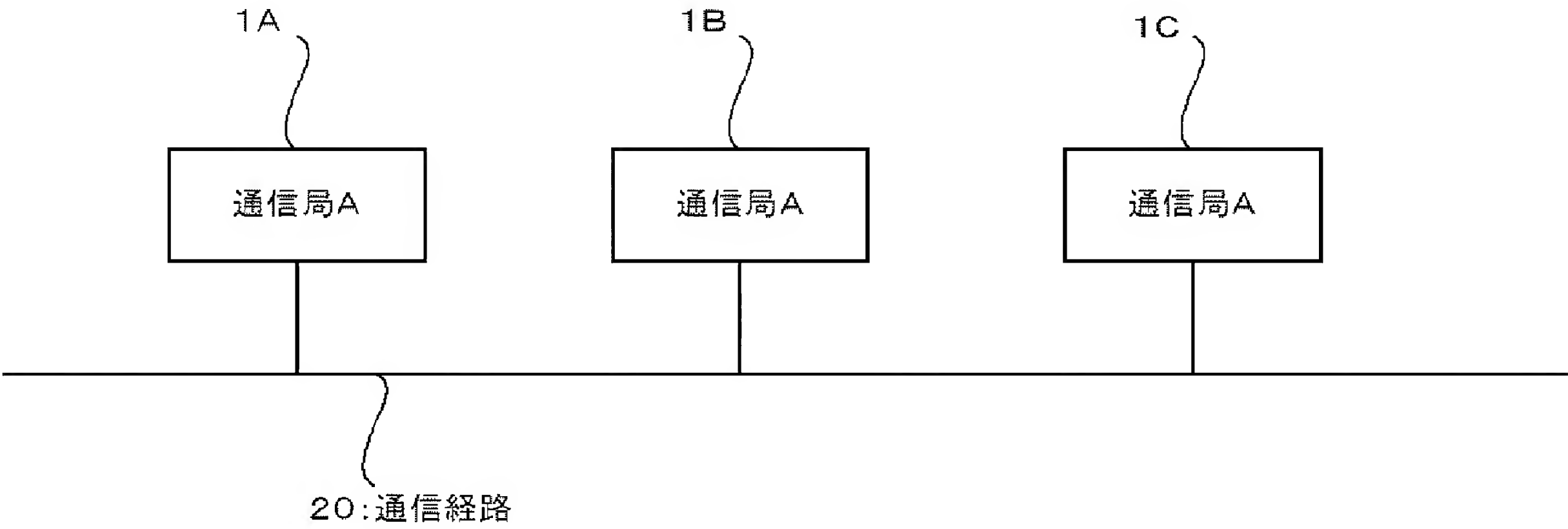
[図5]



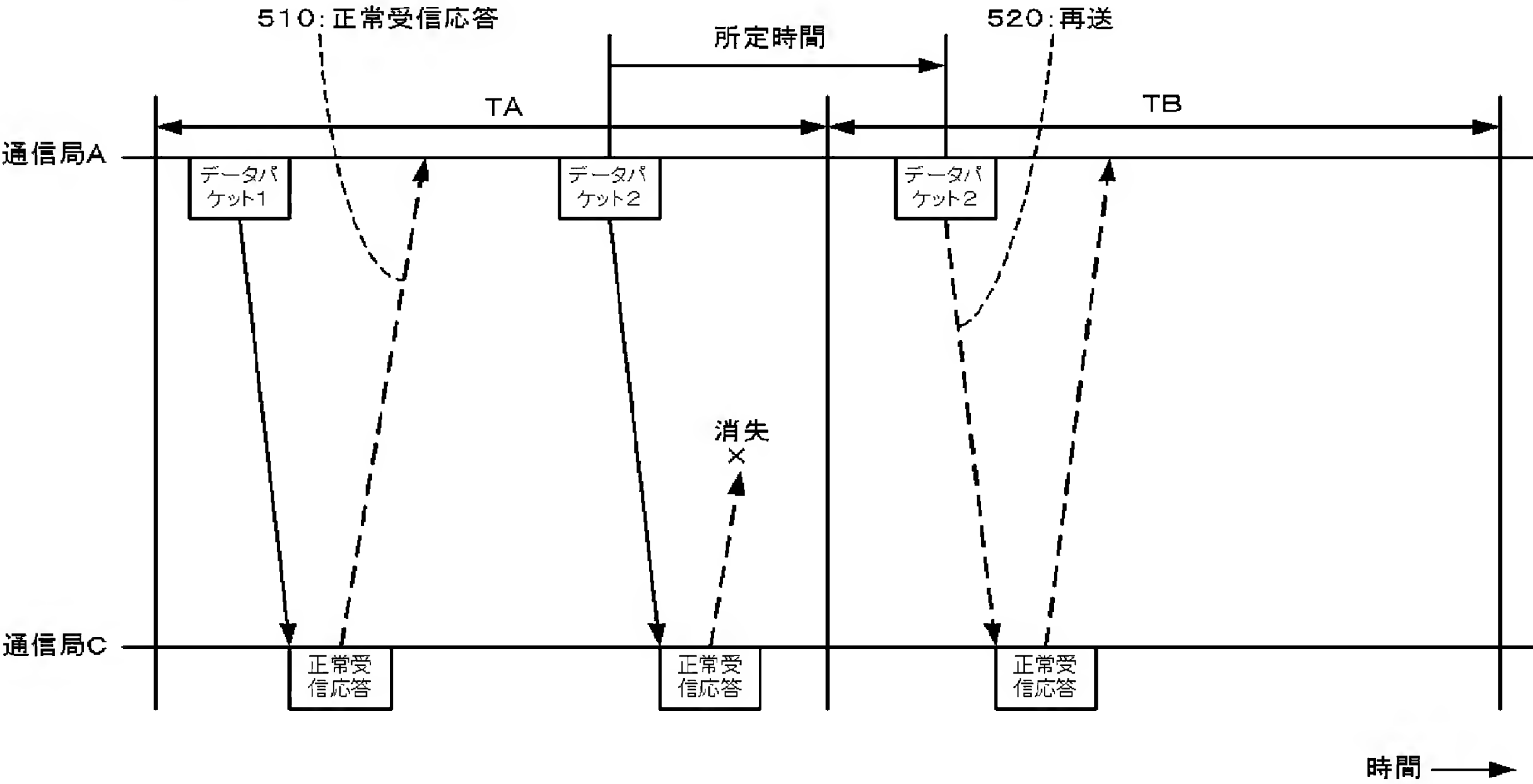
[図6]



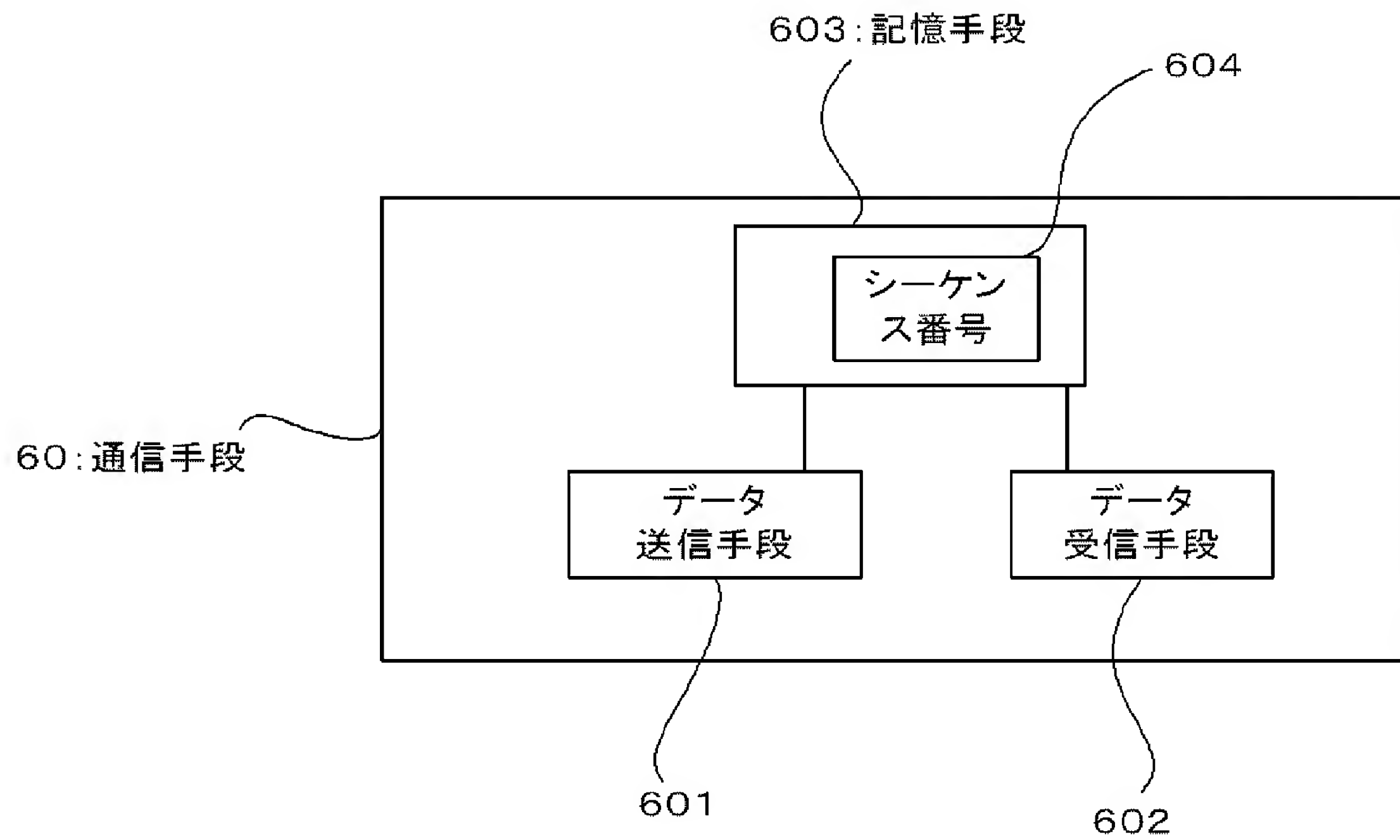
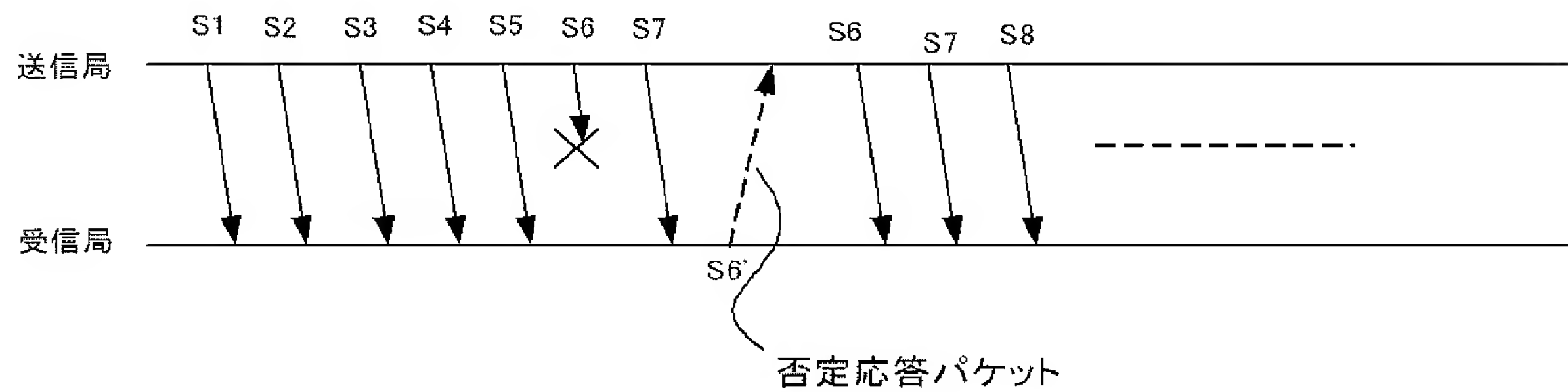
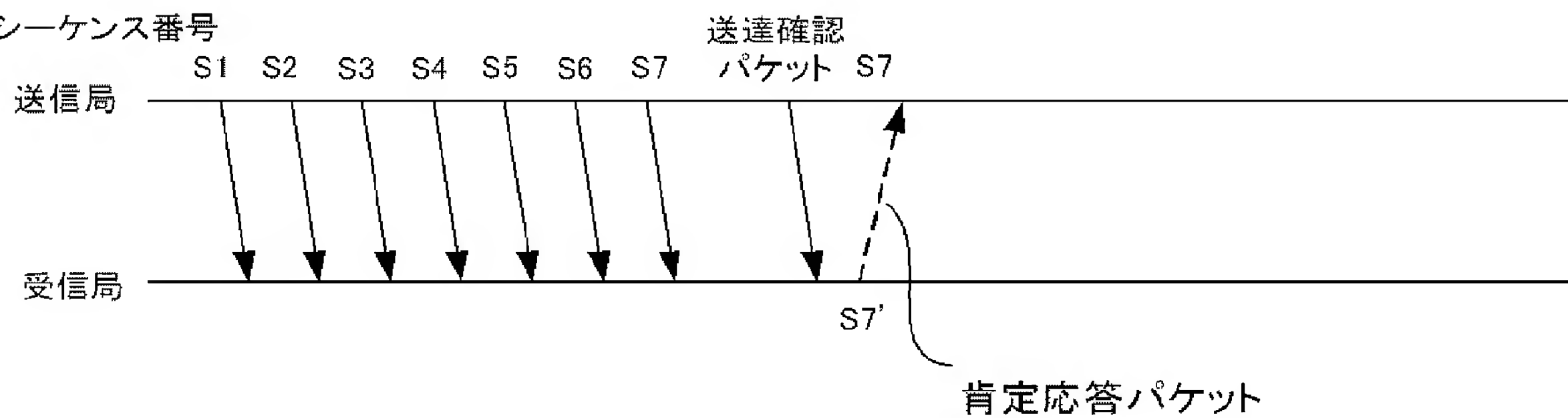
[図7]



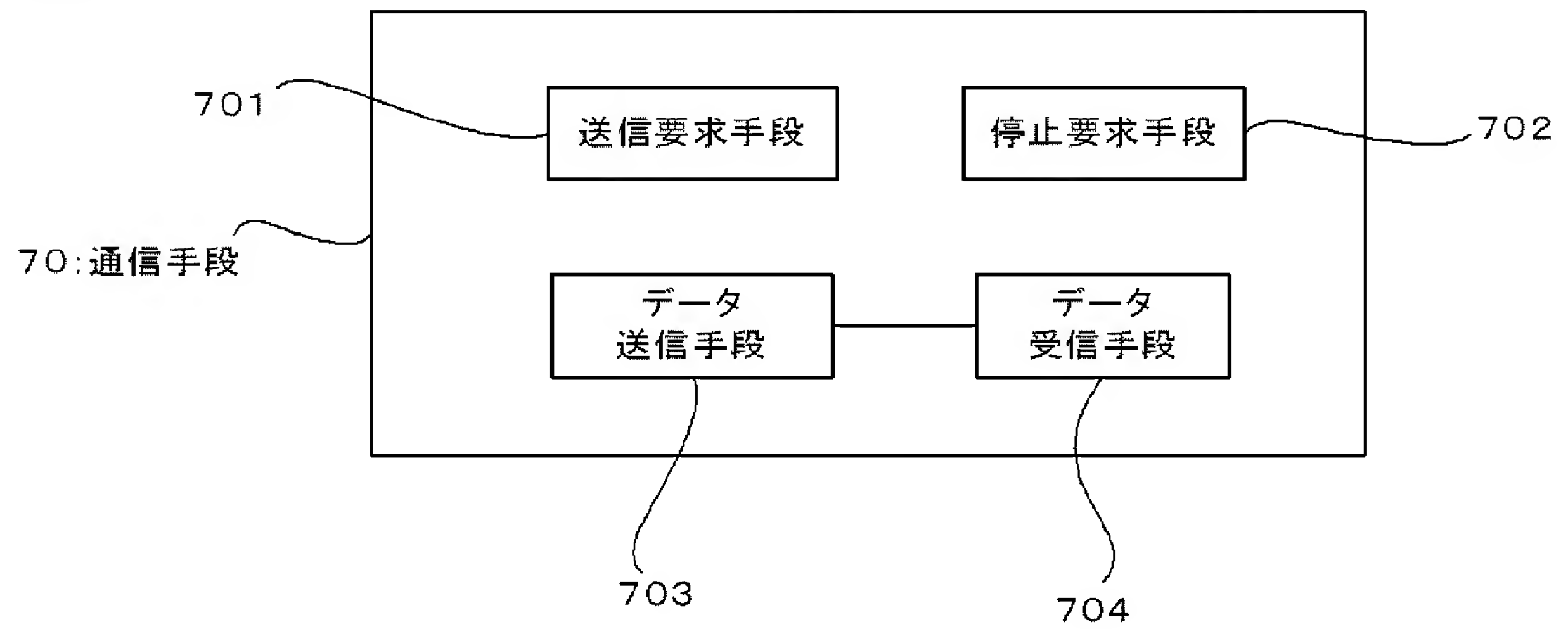
[図8]



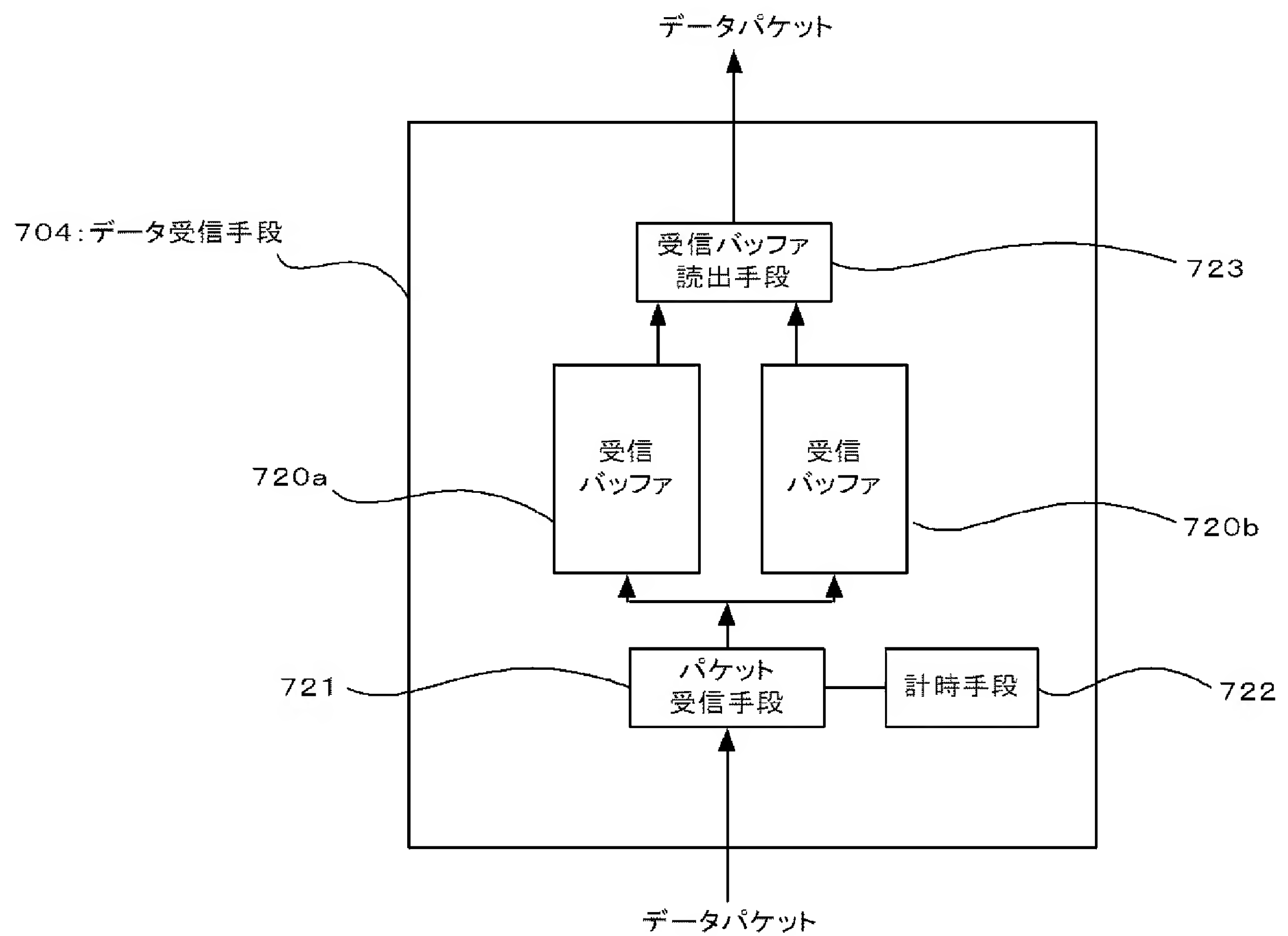
[図9]

[図10]
シーケンス番号[図11]
シーケンス番号

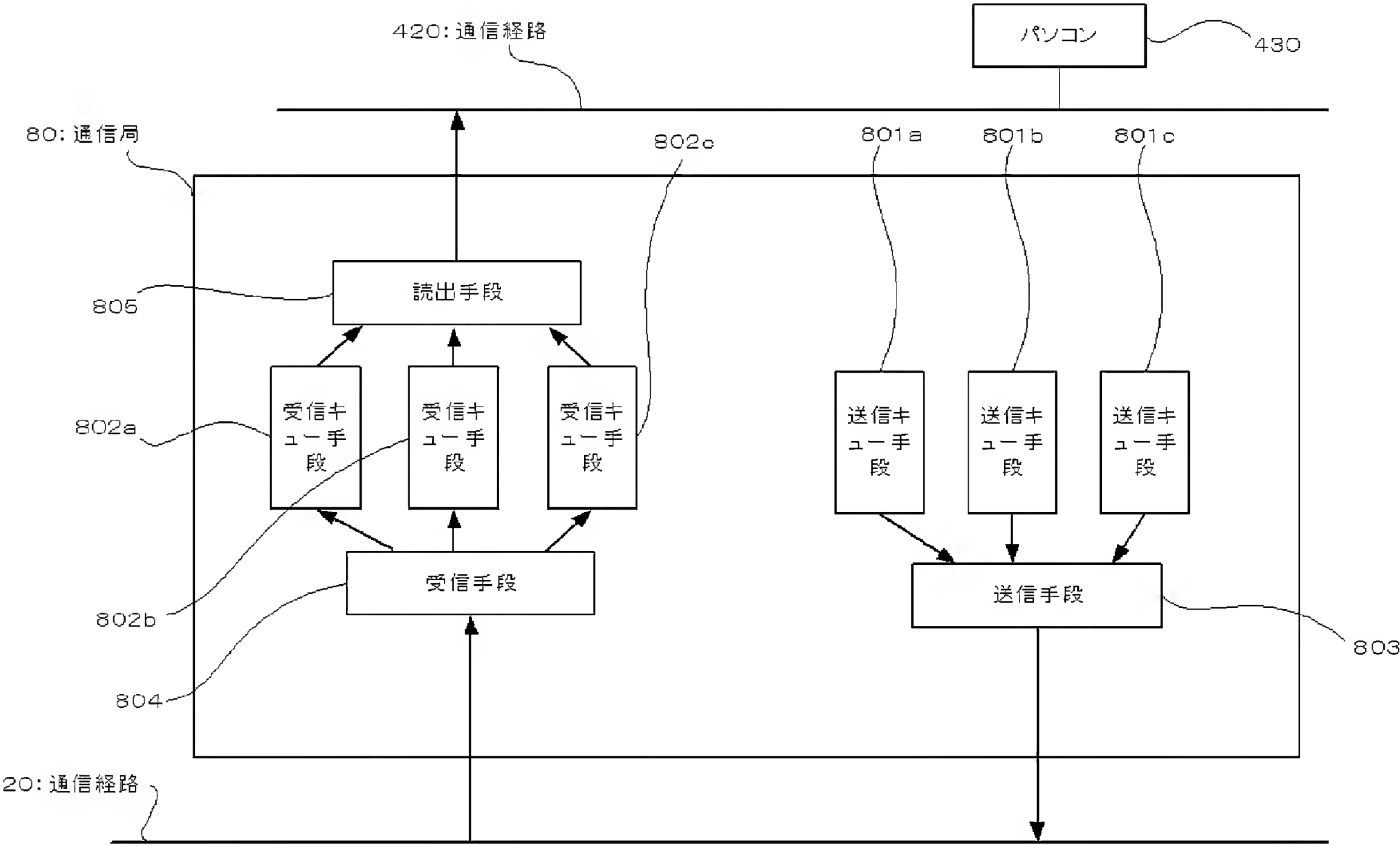
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011538

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2001/074702 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 11 October, 2001 (11.10.01), Fig. 10 & EP 001182162 A1	1-3, 6, 21 4, 5, 7-16
Y	JP 03-289834 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 19 December, 1991 (19.12.91), Fig. 2 (Family: none)	4, 8-10, 13-14
Y	JP 09-282046 A (Meidensha Corp.), 13 October, 1997 (13.10.97), Claim 1 (Family: none)	5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 November, 2004 (02.11.04)

Date of mailing of the international search report
22 November, 2004 (22.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011538

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-244585 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 September, 2000 (08.09.00), Par. Nos. [0021] to [0022] (Family: none)	7, 16
Y	JP 02-272975 A (Sony Corp.), 07 November, 1990 (07.11.90), Fig. 7 (Family: none)	4, 11-12
Y	JP 2003-125020 A (Mega Chips Corp.), 25 April, 2003 (25.04.03), Figs. 4, 5 (Family: none)	15
Y	JP 2001-285394 A (Omron Corp.), 12 October, 2001 (12.10.01), Figs. 4, 6, 7 (Family: none)	17-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011538

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 1-16, 21 relate to a communication system divided into time slots while the inventions of claims 17-20 relate to a communication system having transmission queue and a reception queue. These groups of inventions are not united into one invention nor so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04L12/28

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04L12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 2001/074702 A1 (三菱電機株式会社) 2001. 10. 11, 図10& EP001182162 A1	1-3, 6, 21
Y		4, 5, 7-16
Y	JP 03-289834 A (日本電信電話株式会社) 1991. 12. 19, 第2図 (ファミリーなし)	4, 8-10, 13-14
Y	JP 09-282046 A (株式会社明電舎) 1997. 10. 13, 請求項1 (ファミリーなし)	5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
02. 11. 2004

国際調査報告の発送日
22.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
中木 努

5 X 9 2 9 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2000-244585 A (三菱電機株式会社) 2000. 09. 08, 【0021】 - 【0022】 (ファミリー なし)	7, 16
Y	J P 02-272975 A (ソニー株式会社) 1990. 11. 07, 第7図 (ファミリーなし)	4, 11-12
Y	J P 2003-125020 A (株式会社メガチップス) 2003. 04. 25, 図4, 図5 (ファミリーなし)	15
Y	J P 2001-285394 A (オムロン株式会社) 2001. 10. 12, 図4, 図6, 図7 (ファミリーなし)	17-21

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-16, 21では時間スロットに分割した通信システムの発明であるのに対し、請求の範囲17-20では送信キューと受信キューを備えた通信システムの発明であり、一の発明であるとも単一の一般的発明概念を形成するように連関している一群の発明であるとも認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。